

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-192416

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

G11B 21/10

(21)Application number : 05-333687

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 27.12.1993

(72)Inventor : ARETSUKUSU

BURATSUDOSHIYOO

ABE HIROYUKI

KIYOURA KAZUHIRO

KATO KIYOSHI

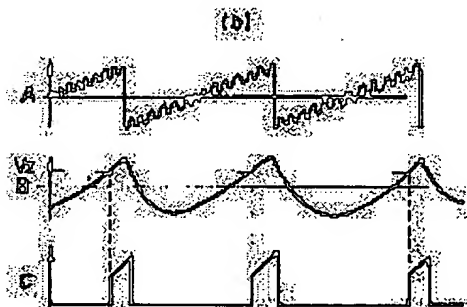
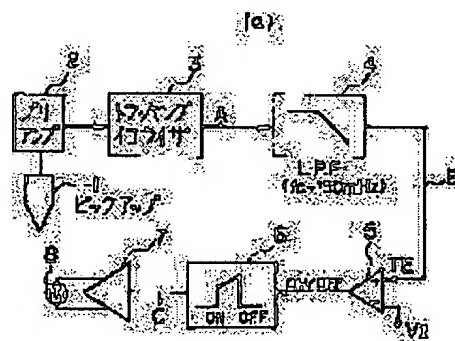
NONAKA YOSHIYA

## (54) DRIVE CONTROLLER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a carriage servo device capable of stably operating without being affected by the eccentricity of a disk.

CONSTITUTION: A pickup 1 reads an information signal from the disk DK, and a preamplifier 2 detects a tracking error signal. On the other hand, a carriage motor 8 drives the pickup 1 in the direction roughly orthogonal to an information track. A DC component of the tracking error signal A including a DC component is extracted (a waveform B) by a low-pass filter 4 being a DC component separation means through a tracking equalizer 3 to be inputted to a comparator 5. In the comparator 5, a reference voltage VZ is compared with the tracking error signal B, and a timing pulse being the on/off timing of a drive control signal is generated. A drive signal generation circuit 6 outputs the drive control signal C by the timing pulse, and controls the carriage motor 8, and therefore, the stable drive control operation can be performed.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 11.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.08.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

[Claim(s)]

[Claim 1] The drive control unit characterized by providing the following A reading means to read an information signal in a record medium Driving means which drive the aforementioned reading means in the direction which carries out an abbreviation rectangular cross with the code track of the aforementioned record medium An error signal detection means to detect an error signal from the aforementioned information signal obtained from the aforementioned record medium A dc-component separation means extract a dc component from the aforementioned error signal detected by the aforementioned error signal detection means, a comparison means compare the both sides of the aforementioned dc component and the reference voltage which were extracted from the aforementioned dc-component separation means, and output a drive timing signal, and a drive control signal generating means generate the drive control signal for driving the aforementioned driving means by the aforementioned drive timing signal supplied by the aforementioned comparison means ✓

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the so-called carriage servo system of a disk, especially relates to the generation circuit of a drive control signal.

[0002]

[Description of the Prior Art] Usually, in the equipment which performs record and reproduction of CD (Compact disk) or LD (Laser disk) of an optical disk, in order to read a signal in a disk to accuracy, various kinds of servoes are required.

[0003] The block diagram of the servo system of common CD regenerative apparatus to drawing 5 is shown. As shown in drawing 5, the servo system of CD regenerative apparatus rotates by the driver 7 which carries out current amplification of the driving signal of a servo to the servo equalizer section SE which performs the phase compensation and the gain adjustment of the tracking error signal generated by the preamplifier 2, and a focal error signal, the carriage motor 8 which drives pickup 1 to radial [ of Disk DK ] by the carriage servo, and the carriage motor 8, and is equipped with the shaft 12 made to move pickup 1 to radial, and the spindle motor 13 which rotates Disk The whole system is controlled by the microcomputer 14.

[0004] It is the tracking-servo system which is controlled to make the focus of a light beam follow on a code track. The tracking error signal which drives a tracking-servo system is generated by for example, the 3 beam method, the heterodyning technique, etc. as a signal according to the amount of gap of a focus and a code track in the tracking error signal-detection section of the preamplifier 2 interior. And the tracking coil which is not illustrated through the tracking equalizer (EQ) 3, the truck control circuit 15, and a driver 7 is driven, and a lens 1-2 is driven to radial [ of a disk ]. Moreover, carriage servo system carries out amendment control of the gap to the code track which cannot be covered by the tracking-servo system. A tracking error signal is used also for this carriage servo. This tracking error signal is supplied to the carriage motor 8 through the carriage control circuit 16 and a driver 7, and drives the pickup 1 whole to radial [ of a disk ].

[0005] Especially in various kinds of servo system, the above-mentioned carriage servo system and a tracking-servo system have a close relation mutually. While slight gap of radial [ of the truck accompanying the eccentricity of a disk etc. ] is followed by the tracking servo, in the radial tracking servo of the truck produced with a reproductive advance etc., a carriage servo covers the big gap which cannot be followed. This tracking servo and a carriage servo use the error signal generated according to both the shift of a lens 1-2. Since this error signal also contains the dc component, although it is not a tracking error signal in an exact meaning, since it is easy, this error signal is hereafter called tracking error signal.

[0006] The block of the conventional carriage servo is shown in drawing 6. As shown in drawing 6 (a), a carriage control circuit The tracking equalizer 3 which inputs the tracking error signal TE generated by the preamplifier etc., and performs phase compensation, The gain adjustment for a carriage servo, and the carriage equalizer 19 which performs phase compensation, It is a switch SW4 about the dc

component of a tracking error signal. The low pass filter 4 to supply, It is reference voltage VZ about the output of the carriage equalizer 19, or the output of a low pass filter 4. The comparator 5 to compare, Switch SW4 which makes the signal of the carriage equalizer 19 flow through and (ON) intercept by making the output of a comparator 5 into a change control signal (OFF) Switch SW4 The driver 7 which carries out current amplification of the output, and the carriage motor 3 which drives a shaft 12 are resembled, and it is constituted more.

[0007] Now, after the tracking servo has started, the disk shall rotate. A tracking coil drives by work of a tracking servo, and the lens 1-2 follows the truck top. However, there is a limitation in flattery of a lens 1-2, and before exceeding the limit, it is necessary to drive the carriage motor 8 and to carry out number truck operation of the pickup 1. A0 of drawing 6 (a) The wave (drawing 6 (b) A0) in a point shows the situation of the driving signal of this pickup 1. The carriage equalizer 19 passes a dc component among this tracking error signal, and let it be the waveform characteristic suitable for supplying the carriage motor 8 ( drawing 6 (b) B0). If the tracking error signal changes gradually according to flattery of pickup 1, this wave sets to a comparator 5 and it is reference voltage VZ. It exceeds. Thereby, a switching pulse is a switch SW4. It is supplied. Instead of the carriage equalizer 19, a dc component may be extracted by the low pass filter 4, and it may consider as the input of a comparator 5. And it is a switch SW4 about its HARASHIN number for carriage servoes. It switches and a signal C0 ( drawing 6 (b) wave of C0) is supplied to a driver 7.

[0008] It becomes the repeat of the same operation after that. That is, the lens 1-2 of the pickup 1 interior biases by flattery operation of a tracking servo, and the dc component of a tracking error signal is reference voltage VZ. Whenever it exceeds, the drive of the carriage motor 8 is performed intermittently.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, a servo circuit is seriously influenced of the voltage variation by the eccentric component of a disk, and the above-mentioned conventional carriage control circuit cannot generate the stable switching pulse. Moreover, since carriage is driven by the drive current output which has an eccentric component, the operation of the carriage motor 8 itself is not stabilized. that is, in drawing 6 (b), the wave superimposed on the eccentric component from the carriage equalizer 19 outputs -- having (B0) -- this change component is outputted to a driving pulse (C0) as it is Since drive power is the integration value of this wave, if the forms of an eccentric component differ to timing at each time, this integration value will not be fixed, either and stable fixed drive current will not be supplied to the carriage motor 8. Moreover, wave C0 A pulse will be divided like the 1st pulse (drawing 6 (b) C0), and this will cause unstable operation in the carriage motor 8.

[0010] Furthermore, there was a problem that it was accompanied by difficulty also about the design of an equalizer from which these faults are removed. Drawing 7 shows rotation of a disk and the relation of an eccentric component. Usually, in optical disks, such as CD, eccentricity as shown in drawing 7 (a) arises under the influence of the backlash when equipping the eccentricity of a truck, the deflection of the axis of rotation of a motor, and a turntable etc. The solid line of drawing is the concentric circle of the truck which makes O a medial axis. However, when rotation of a disk starts eccentricity, in order to rotate focusing on O' from which only distance d shifted [ medial axis / O ], the locus of a laser beam follows a circle like a dashed line. Although there is eccentricity when a tracking servo is applied, while playing this disk, pickup 1 is controlled to follow the truck top of a solid line faithfully. At this time, the error signal generated by the preamplifier 2 will contain the so-called eccentric component, and serves as a sine wave which changes to positive/negative on the basis of the lens pin center, large position in pickup 1 ( drawing 7 (b)). This eccentric component also becomes a maximum of 300 [μm] grade, when it has the amplitude of a maximum of 2d and the eccentricity of the disk itself and mechanical bias are doubled in fact. In CD, since a disk rotational frequency is 500 [rpm] - 200[rpm], the eccentric frequency component is about 8[Hz]-3[Hz]. On the other hand, it is recorded by the predetermined track pitch (for example, CD 1.6 [μm / rotation]), covering it over a periphery from inner circumference, and the lens 1-2 of the followed pickup 1 follows the truck top towards the periphery gradually with the tracking coil. Therefore, a tracking error signal has an eccentric component and turns into a signal with

which only one track pitch changes to radial per one revolution ( drawing 7 (c)).

[0011] The equalizer property of removing the above-mentioned frequency characteristic is shown in drawing 8 . As a design condition, it is \*\*f1. In the following direct-current fields Carriage motor driver voltage occurs [ lens offset ] in about 60 [mum] (drawing 6 (b) pulse of C0), \*\* Apply to f2 (about 1 [Hz]) from f1 (about 60 [mHz]), attenuate gain enough so that the carriage motor 8 may not drive by the eccentric component, and remove the eccentric component of 3 [Hz] - 8[Hz], \*\* It is G1 in order to prevent that a carriage servo oscillates for phase lag. Having a certain amount of gain etc. is mentioned.

[0012] However, since the above-mentioned property has the character in which the contents demanded from the conditions of \*\* and the contents demanded from the conditions of \*\* conflict, it is accompanied by circuit design top difficulty. G1 [ moreover, ] \*\*\*\* -- a certain amount of gain cannot remove a required hatchet eccentricity component completely

[0013] Then, the purpose of this invention is to offer the drive control unit which performs operation stabilized without being influenced of an eccentric component.

[0014]

[Means for Solving the Problem] What is necessary is to detect only a dc component from the tracking error signal which is mixing the eccentric component, and just to make it the composition which does not use a tracking error signal for a direct-drive control signal, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0015] Namely, a reading means by which this invention reads an information signal in a record medium and driving means driven in the direction in which the abbreviation rectangular cross of the reading means is carried out with the code track of a record medium, An error signal detection means to detect an error signal from the information signal obtained from the record medium, A dc-component separation means to extract a dc component from an error signal, and a comparison means to compare the both sides of the dc component and reference voltage which were obtained from the dc-component separation means, and to output a drive timing signal, It has a drive control signal generating means to generate the drive control signal for driving driving means by the drive timing signal supplied by the comparison means, and is constituted.

[0016]

[Function] The principle view of the composition means of this invention is shown in drawing 1 (a), and an output wave is shown in drawing 1 (b). According to this invention, the pickup 1 which is a reading means reads in a record medium the information signal which also contains error information with digital information, such as voice, is supplied to the preamplifier 2 which is an error signal detection means, and a tracking error signal is detected. On the other hand, the carriage motor 8 which is driving means is driven in the direction which carries out the abbreviation rectangular cross of the pickup 1 with the code track of a record medium. Phase compensation is carried out with the tracking equalizer 3 ( drawing 1 (b) A), a dc component is extracted by the low pass filter 4 which is a dc-component separation means (this drawing B), and the tracking error signal containing the dc component generated by the preamplifier 2 is inputted into the comparator 5 which is a comparison means. A comparator 5 is reference voltage VZ. The tracking error signal concerned is compared and a timing pulse is generated. The drive control signal generation means 6 generates and outputs the drive control signal (this drawing C) for driving the carriage motor 8 by this timing pulse. A driver 7 supplies drive current to the carriage motor 8, and control which was not influenced by the eccentricity of a disk but was stabilized is performed.

[0017]

[Example] The suitable example by the drive control unit of this invention is explained based on a drawing.

(i) The composition of the carriage control circuit of the 1st example of the 1st example this invention is shown in drawing 2 . The block shown in drawing 2 relates to the composition inside [ which is shown in drawing 5 ] the carriage control circuit 16.

[0018] A low pass filter 4 removes the eccentric component of the tracking error signal supplied from the tracking equalizer (EQ) 3. The cut off frequency  $f_c$  is set as the about 150 [mHz] grade. A

comparator 5 is reference voltage VZ about the dc component extracted by the low pass filter 4. A comparison signal is outputted. A ramp generator 6-1 generates the lamp wave which drives the carriage motor 8 by making this comparison signal into a timing signal of operation. The offset generating circuit 6-2 sets starting (offset) voltage as this lamp wave. An adder 6-3 adds the lamp wave generated by the ramp generator 6-1, and the offset voltage generated in the offset generating circuit 6-2. And switch SW1 ON/OFF operation is performed by making the output of a comparator 5 into a switching pulse.

[0019] Next, operation of the 1st example is explained with reference to drawing 2, drawing 3, and drawing 5. As initial condition, the system is equipped with Disk DK, the spindle control circuit 18 which a microcomputer 14 controls outputs a driving signal, and current amplification is carried out by the driver 7, and suppose that the spindle motor 13 is rotating. From pickup 1, RF signal is reproduced from the code track of Disk DK, it is a preamplifier 2 and the various error signals according to the state of the reflected light are generated. RF signal is made binary here and supplied to a digital disposal circuit 9. The error signal of the speed control obtained from the modulation frequency of RF signal is supplied to the spindle control circuit 18, and a servo commits a digital disposal circuit 9. Thereby, the supply current of a spindle motor 13 is controlled and Disk DK is carrying out the degree rotation of fixed speed. On the other hand, from a preamplifier 2, a focal error signal and a tracking error signal are generated. A microcomputer 14 is ordered to the truck control circuit 15 to close a tracking loop. Moreover, instructions are taken out to the focal equalizer 17 so that a focal loop may be closed. In order to access the information for which it wishes, a microcomputer 14 controls the whole circuit and reads the sub-code of Disk DK from pickup 1. And the number of trucks to the place where the predetermined information for which a user wishes is recorded is calculated. Subsequently, the carriage control circuit 16 is controlled and the carriage motor 8 drives so that the carriage motor 8 may be moved to a target truck position. Pickup 1 shall perform reproduction operation from the target truck, after moving near the truck to wish to have. Position control of the lens 1-2 in pickup 1 is carried out to the position of an abbreviation lens center with the tracking coil.

[0020] Now, the wave of each part of a carriage control circuit in this example is shown in drawing 3. Wave A1 It is the output of the tracking equalizer 3. Time T0 The lens 1-2 in pickup 1 is located in a lens center, and the potential of a tracking error signal has it near zero mostly. Next, Disk DK follows on rotating, the lens in pickup 1 drives, and flattery of a code track is begun. When pickup 1 begins movement towards the direction of a periphery gradually, it is the output wave A1 of the tracking equalizer 3. It changes being accompanied by the fine change by the eccentric component. This tracking error signal is added to a low pass filter 4, and the wave from which the eccentric component was removed is outputted (B1). A comparator 5 is supplied and this output wave is reference voltage VZ. It is compared.

[0021] Now, the tracking error signal goes up with the shift of a lens 1-2. Subsequently, time T1 The low frequency dc component is reference voltage VZ. If it exceeds, a comparator 5 will output 'H' level voltage. The output of this comparator 5 is a switch SW1 as a switching pulse. It is supplied. This switch SW1 When a switching pulse is 'L' level, grand voltage is supplied, and it connects with the output side of an adder 6-3 at the time of 'H' level. That is, simultaneously with 'H' level supply to a ramp generator 6-1, it is a switch SW1. An output is also connected to an adder 6-3 side. And offset voltage beta of the offset generator 6-2 is outputted from the grand voltage level till then.

[0022] On the other hand, 'H' level voltage of a comparator 5 is supplied to a ramp generator 6-1, a ramp generator 6-1 makes a switching pulse a trigger, and the lamp wave of the speed alpha decided by the time constant of the integrating-circuit slack ramp generator 6-1 is generated (drawing 2 (b) wave D). For this lamp wave, it is added with offset voltage beta which is supplied to an adder 6-3 and supplied from the offset generator 6-2, and the wave of drawing 2 (b) E is a switch SW1. It is inputted. Switch SW1 Since it is switched to the lamp wave side, the wave of E is supplied to a driver 7 as it is. In a driver 7, current amplification is performed and the drive power of the carriage motor 8 is outputted. The carriage motor 8 starts a drive for pickup 1 to radial.

[0023] Time T2 when drive power is supplied It sets and pickup 1 moves by the number truck towards a periphery rapidly by the drive of the carriage motor 8. Then, the relative position of the lens 1-2 in

pickup 1 changes to an opposite side, and the tracking error signal accompanying it also changes rapidly. Then, time T3 Wave B1 of drawing 3 which changes with low pass filters 4 transitionally It is reference voltage VZ again. It is less. Therefore, the output of a comparator 5 serves as 'L' level, and is a switch SW1. It changes to a gland side and the drive power of the carriage motor 8 is no longer supplied.

[0024] After that, with progress of time, in connection with the shift of a lens, tracking error voltage begins elevation and the same operation as the above is repeated. The driving-signal wave of the carriage motor 8 is C1. Like, an intermittent pulse is always stabilized and can perform a next door and a carriage servo.

[0025] Here, from the drive start point, speed increases linearly and, as for the drive speed of a carriage motor, is made good [ the drive method with which the relation of the time and speed of slowing down linearly and stopping from a certain point in time changes to a triangle type or a trapezoid type / a motor efficiency ]. Therefore, what is necessary is just to set up a driver voltage wave to which this motor efficiency becomes good. Specifically, it is the voltage at the time of movement of carriage starting beta 0 When it carries out, the point, i.e., driver voltage, that raise voltage from suitable offset voltage beta to a linear, and movement of carriage starts is beta 0. When it becomes, a wave to which drive power is turned off [ it ] is desirable. Therefore, what is necessary is to define starting voltage by experiment etc., to change the integration constant of a ramp generator 6-1, and just to define a circuit constant so that it may have the inclination (speed variable alpha) of the optimal lamp wave. In lamp wave generating, the general triangular-wave generating circuit which used the operational amplifier etc. can constitute.

[0026] According to the 1st example, a tracking error signal is [ only only being used as trigger information, and ], and the carriage servo which there is no fear of being influenced of an eccentric component, and was stabilized is performed. Moreover, by the offset generator 6-2, the speed variable alpha can design offset voltage beta which is the starting voltage to the carriage motor 8, and the lamp wave slope suitable for performing carriage motor operation stabilized by the ramp generator 6-1, and it can respond to the design change by the model easily.

→ (ii) The pulse modulation generated using the counter is used for the 2nd example of the 2nd example this invention instead of the lamp wave of the 1st example, and it drives a carriage motor.

→ [0027] The composition of the carriage control circuit by the 2nd example is shown in drawing 4 . As shown in drawing 4 (a), the carriage control circuit 16 The low pass filter 4 which removes an eccentric frequency component from a tracking error signal, The dc component and reference voltage VZ of a tracking error signal which are the output of a low pass filter 4 The comparator 5 to compare, switch SW2 turned on and off by the output signal of a comparator 5 And SW3 The counter 6-4 which begins a count with n dividing clock which initial value was set up in the microcomputer 14 grade, was reset when the output of a comparator 5 was 'L' level, and was inputted when it was 'H' level, A reference clock n dividing The counting-down circuit 6-5 to carry out and the PWM circuit 6-6 which performs PWM (pulse widthmodulation) based on the count output of a counter 6-4, and outputs a modulation pulse, It has the capacitor C which works as a low pass filter for cutting the high frequency component which the PWM circuit 6-6 outputs, and Resistance R.

[0028] Next, operation is explained. Since the procedure of tracking error signal generation is the same as that of the 1st example, explanation is omitted. A tracking error signal (A2) is impressed to the carriage control circuit 16, and an eccentric component is removed from the tracking equalizer 3 by the low pass filter 4 (B-2). The cut off frequency  $f_c$  of a low pass filter 4 is generally set as 150 [mHz] grades, and it is designed so that it may have sufficient damping property on eccentric frequency (about 3[Hz]-8[Hz]). A comparator 5 is output B-2. A dc component and reference voltage VZ It compares and a switching pulse is generated.

[0029] output B-2 Reference voltage VZ the case where a switching pulse is 'L' level in below -- switch SW2 And SW3 \*\*\*\* -- it is in an open state Therefore, driver voltage wave C2 It is 'L' level and the carriage motor 8 is not driven. Moreover, since the switching pulse has reset the counter 6-4, count operation is not performed, either.

[0030] Next, output B-2 Reference voltage VZ When it becomes above, the output of a comparator 5 is



set to 'H' level, and it is a switch SW2. It is supplied. The clock which the counting-down circuit 6-5 carried out the clock supplied n dividing, and was carried out n dividing is supplied to a counter 6-4. Since reset is canceled by the timing pulse, a counter 6-4 begins count operation. The counted value which is the parallel data which a counter 6-4 outputs is outputted to the PWM circuit 27. The reference clock is inputted separately (not shown) and the PWM circuit 6-6 generates a pulse in the pulse width corresponding to the counted value which a counter 6-4 supplies. Switch SW3 Since it is in an injection state by the switching pulse, it is this wave C2 by which pulse modulation was carried out. It is outputted. This pulse is removed by the capacitor C which is a low pass filter, and Resistance R in a high frequency component, and serves as the driving signal Vo of the carriage motor 8.

[0031] Drawing 4 (b) is C2. It is instantiation of the wave in a point. The width of face of the pulse of the beginning after switch SW3 ON by the switching pulse is defined by the initial value which a microcomputer 14 supplies to a counter 6-4. And with the increase in counted value, pulse width became large and is reset by the switching pulse OFF. For example, if initial value sets to '30', the pulse corresponding to this value will be outputted first, and, subsequently the output of the pulse accompanying elevation ('31', '32', --) of counted value will be performed.

[0032] Since beta is defined according to the 2nd example by the initial value to the counter 6-4 to which the variable of a drive wave is given with a microcomputer 14 as mentioned above since only a switching pulse is taken out from the dc component of a tracking error signal and a driving pulse can be generated by performing pulse modulation, and alpha is defined by the division ratio n of a counting-down circuit 6-5, a wave design can be performed comfortably.

[0033] In addition, it is better for economical efficiency to use other system clocks, although a reference clock may hold the VCO of exclusive use inside. Moreover, the oak fixed value which may set up with a DIP switch etc. instead of a microcomputer, and does not need to be changed suitably is sufficient as initial value. Furthermore, the output of a comparator 5 is inputted into a microcomputer 14, and it is a switch SW2. And SW3 You may make it a microcomputer 14 control.

[0034] Moreover, although PWM was adopted since the drive current wave type to the carriage motor 8 should just gain in electric energy on the abbreviation straight-line target, other methods may be used as long as the area of a pulse increases linearly. for example, it is good also as a Pulse-Amplitude-Modulation (pulse amplitude modulation) circuit, and an output wave like drawing 4 (c) obtains the PWM circuit 6-6 in this case -- having -- this method -- the carriage motor 8 -- being stabilized -- \*\*\*\* of operation -- things are made

Other modifications, in addition this inventions are not based on each above-mentioned example, but can be applied to various examples. The flexibility dealing with a model can also be extended by reference voltage not being a fixed value, making a change possible with a microcomputer etc., and considering the property of a low pass filter as fixation. The waveform generator generally used can be used for a drive control signal generating means, for example, an integrating circuit, a staircase generator, etc. can be used for it.

[0035]

[Effect of the Invention] Since the drive wave which removed the influence of an eccentric component can be used according to this invention the above passage, the stability of a servo is improved.

Moreover, since it designs as a drive wave and the generated wave can be used, the wave design for which it is suitable according to the property of equipments, such as a motor, becomes possible freely, and it can be easily coped with also to a design change.

---

[Translation done.]

## \*NOTICES\*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

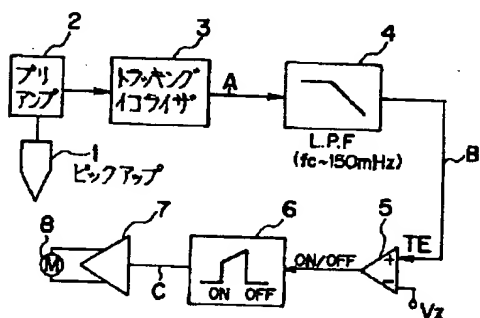
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

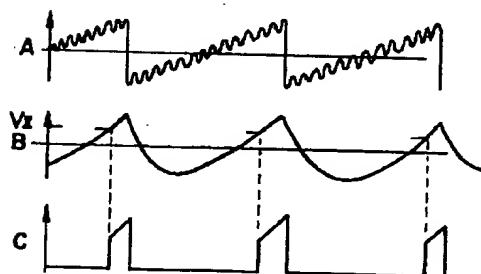
[Drawing 1]

本発明によるキャリッジサーボの原理図

(a)

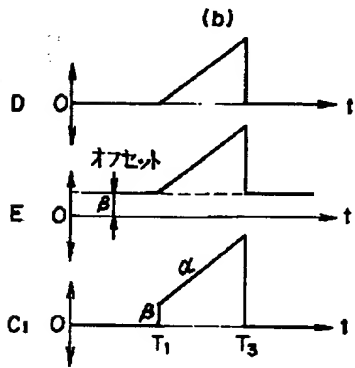
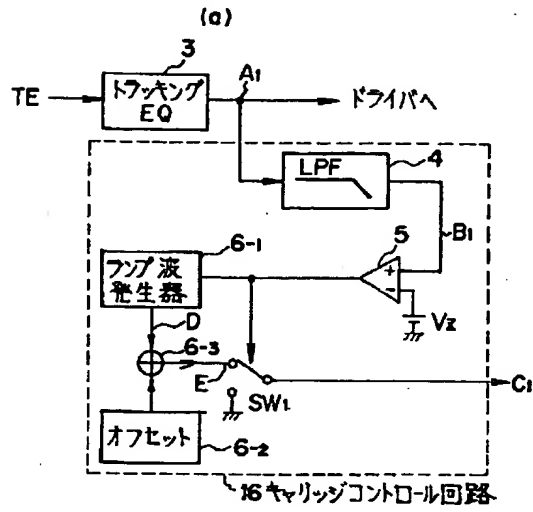


(b)



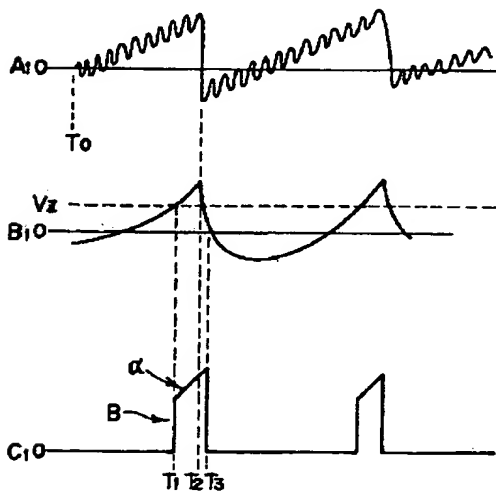
[Drawing 2]

第1実施例によるキャリッジコントロール回路



[Drawing 3]

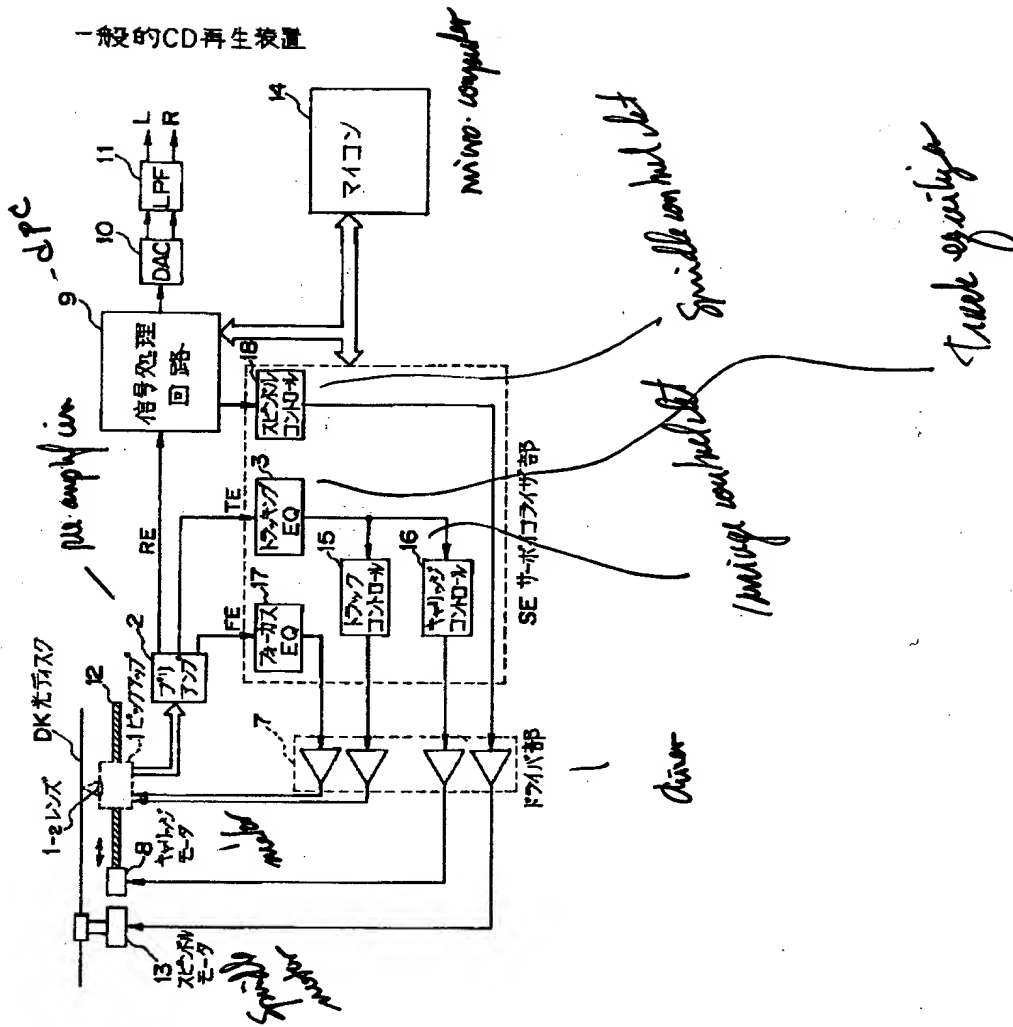
第1実施例の出力波形



[Drawing 6]

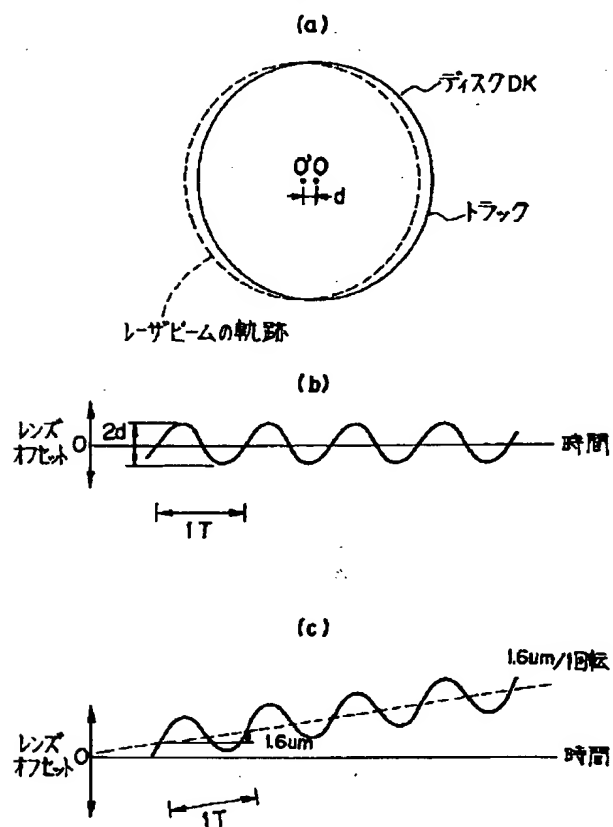


一般的CD再生装置



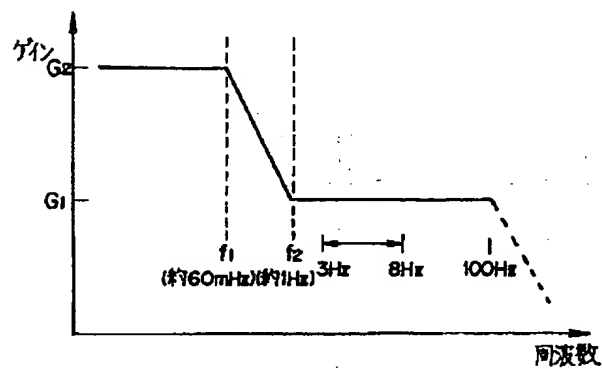
[Drawing 7]

ディスクの偏心とトラッキングエラー信号



[Drawing 8]

ギャリッジイコライザ回路のゲイン特性



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-192416

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 21/10

図別記号

庁内整理番号

A 8425-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特開平5-333687

(22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 アレックス ブラッドショー

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1

バイオニア株式会社川越工場内

(72) 発明者 阿部 宏之

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1

バイオニア株式会社川越工場内

(72) 発明者 清浦 一宏

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1

バイオニア株式会社川越工場内

(74) 代理人 弁理士 石川 森男

最終頁に続く

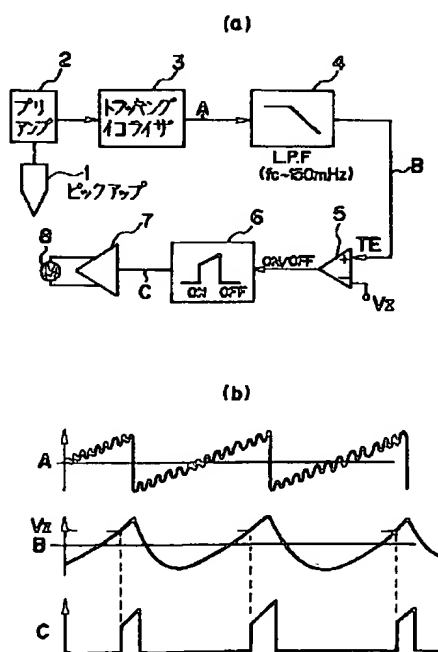
(54) 【発明の名称】 駆動制御装置

(57) 【要約】

【目的】 ディスクの偏心による影響を受けることなく安定した動作を行うキャリッジサーボ装置を提供する。

【構成】 ピックアップ1はディスクDKから情報信号を読み取り、アリアンプ2はトラッキングエラー信号が検出する。一方、キャリッジモータ8は、ピックアップ1を情報トラックと略直交する方向に駆動する。直流成分を含むトラッキングエラー信号Aはトラッキングイコライザ3を介し、直流成分分離手段であるローパスフィルタ4で直流成分が抽出され(波形B)、コンパレータ5に入力される。コンパレータ5では、基準電圧 $V_Z$ とトラッキングエラー信号Bとを比較し、駆動制御信号のオンオフタイミングであるタイミングパルスを生成する。駆動信号生成回路6はこのタイミングパルスにより駆動制御信号Cを出力してキャリッジモータ8を制御することで、安定した駆動制御動作が行える。

本発明によるキャリッジサーボの原理図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体から情報信号を読み取る読取手段と、

前記読取手段を前記記録媒体の情報トラックと略直交する方向に駆動する駆動手段と、

前記記録媒体から得られた前記情報信号よりエラー信号を検出するエラー信号検出手段と、

前記エラー信号検出手段によって検出された前記エラー信号から直流成分を抽出する直流成分分離手段と、

前記直流成分分離手段から抽出された前記直流成分と基準電圧との双方を比較して駆動タイミング信号を出力する比較手段と、

前記比較手段によって供給される前記駆動タイミング信号により前記駆動手段を駆動するための駆動制御信号を生成する駆動制御信号発生手段と、

を備えたことを特徴とする駆動制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、いわゆるディスクのキャリッジサーボ装置に係り、特に駆動制御信号の生成回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】通常、CD (Compact disk) 若しくはLD (Laser disk) 等の光ディスクの記録や再生を行う装置においては、ディスクから正確に信号を読み取るために各種のサーボが必要である。

【0003】図5に一般的なCD再生装置のサーボ系のブロック図を示す。図5に示すように、CD再生装置のサーボ系統は、プリアンプ2により生成されたトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の位相補償・ゲイン調整を行うサーボイコライザ部SEと、サーボの駆動信号を電流増幅するドライバ7と、キャリッジサーボによりピックアップ1をディスクDKの半径方向に駆動するキャリッジモータ8と、キャリッジモータ8により回転し、ピックアップ1をディスクの半径方向に移動させる軸12と、ディスクDKを回転させるスピンドルモータ13と、を備える。システム全体は、マイクロコンピュータ14により制御される。

【0004】光ビームの焦点を情報トラック上に追従させるよう制御するのが、トラッキングサーボ系である。トラッキングサーボ系を駆動するトラッキングエラー信号は、例えば、3ビーム法、ヘテロダイン法等により、プリアンプ2内部のトラッキングエラー信号検出部で焦点と情報トラックのズレの量に応じた信号として生成される。そして、トラッキングイコライザ(EQ)3、トラックコントロール回路15、ドライバ7を経て図示しないトラッキングコイルを駆動し、レンズ1-2をディスクの半径方向に駆動する。また、キャリッジサーボ系は、トラッキングサーボ系でカバーできない情報トラックに対するズレを補正制御する。トラッキングエラー信

号はこのキャリッジサーボにも使用される。このトラッキングエラー信号は、キャリッジコントロール回路16、ドライバ7を介してキャリッジモータ8に供給され、ピックアップ1全体をディスクの半径方向に駆動する。

【0005】各種のサーボ系の中では、特に、上記キャリッジサーボ系及びトラッキングサーボ系が互いに密接な関係にある。ディスクの傾斜等に伴うトラックの半径方向の僅かなズレをトラッキングサーボにより追従する一方、再生の進行等に伴って生ずるトラックの半径方向への、トラッキングサーボでは追従できない大きなズレをキャリッジサーボがカバーする。このトラッキングサーボ及びキャリッジサーボは、共にレンズ1-2の傾位に応じて生成される誤差信号を使用する。この誤差信号は直流成分も含んでいるので、正確な意味でのトラッキングエラー信号ではないが、以下、簡単のためこの誤差信号をトラッキングエラー信号という。

【0006】従来のキャリッジサーボのブロックを図6に示す。図6(a)に示すように、キャリッジコントロール回路は、プリアンプ等で生成されたトラッキングエラー信号TEを入力し、位相補償を行うトラッキングイコライザ3と、キャリッジサーボのためのゲイン調整と位相補償を行うキャリッジイコライザ19と、トラッキングエラー信号の直流成分をスイッチSW<sub>4</sub>に供給するローパスフィルタ4と、キャリッジイコライザ19の出力又はローパスフィルタ4の出力を基準電圧V<sub>Z</sub>と比較するコンパレータ5と、コンパレータ5の出力を切換制御信号としてキャリッジイコライザ19の信号を導通(オン)・遮断(オフ)させるスイッチSW<sub>4</sub>と、スイッチSW<sub>4</sub>の出力を電流増幅するドライバ7と、軸12を駆動するキャリッジモータ3と、により構成される。

【0007】さて、トラッキングサーボがかかった状態でディスクが回転をしているものとする。トラッキングサーボの働きによりトラッキングコイルが駆動され、レンズ1-2はトラック上を追従していく。しかし、レンズ1-2の追従には限界があり、その限度を越える前にキャリッジモータ8を駆動してピックアップ1を数トラック動作させる必要がある。図6(a)のA<sub>0</sub>点における波形(図6(b)A<sub>0</sub>)は、このピックアップ1の駆動信号の様子を示している。キャリッジイコライザ19は、このトラッキングエラー信号のうち直流成分を通過させて、キャリッジモータ8に供給するのに適する波形特性とする(図6(b)B<sub>0</sub>)。ピックアップ1の追従に従いトラッキングエラー信号が徐々に変化していくと、この波形がコンパレータ5において基準電圧V<sub>Z</sub>を越える。これによりスイッチングパルスがスイッチSW<sub>4</sub>に供給される。キャリッジイコライザ19の代わりに、ローパスフィルタ4で直流成分を抽出してコンパレータ5の入力とすることもある。そして、自らのキャリッジサーボ用原信号をスイッチSW<sub>4</sub>でスイッチングして、信



号 $C_0$  (図6 (b)  $C_0$  の波形) がドライバ7に供給される。

【0008】その後は同じ動作の繰返しとなる。つまり、トラッキングサーボの追従動作により、ピックアップ1内部のレンズ1-2が偏位し、トラッキングエラー信号の直流成分が基準電圧 $V_L$ を越える度に、断続的にキャリッジモータ8の駆動が行われる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のキャリッジコントロール回路は、ディスクの偏心成分による電圧変動の影響をサーボ回路が多大に受け、安定したスイッチングパルスが生成できない。また、偏心成分を有する駆動電流出力でキャリッジを駆動するためキャリッジモータ8の動作自体が安定しない。つまり、図6 (b)において、キャリッジイコライザ19から偏心成分が重畳された波形が出力される ( $B_0$ ) と、この変動成分がそのまま駆動パルス ( $C_0$ ) に出力される。駆動電力はこの波形の積分値であることから、毎回のタイミングで偏心成分の形が異なると、この積分値も一定せずキャリッジモータ8に一定の安定した駆動電流が供給されない。また、波形 $C_0$ の第1パルス (図6 (b)  $C_0$ ) のようにパルスが分断され、これがキャリッジモータ8に不安定な動作を引き起こしてしまうのである。

【0010】更に、これら欠点を除去するようなイコライザの設計に関しても困難を伴うといった問題があった。図7はディスクの回転と偏心成分の関係を示したものである。通常CD等の光ディスクでは、トラックの偏心、モータの回転軸の振れ、ターンテーブルに装着したときのガタ等の影響により、図7 (a)に示すような偏心が生じる。図の実線はOを中心軸とするトラックの同心円である。しかし、ディスクの回転が偏心を起こす場合、中心軸Oから距離dだけズレたO'を中心に回転するため、レーザービームの軌跡は破線のような円を描く。かかるディスクを再生中にトラッキングサーボをかけると、偏心があるにも拘らずピックアップ1は実線のトラック上を忠実に追従するよう制御される。このとき、アリアンプ2にて生成される誤差信号は、いわゆる偏心成分を含むことになり、ピックアップ1内のレンズセンター位置を基準として正負に変化する正弦波となる (図7 (b))。かかる偏心成分は、最大2dの振幅を有し、実際にはディスク自体の偏心と機械的偏位を合わせた場合、最大300 [ $\mu\text{m}$ ] 程度にもなる。CDでは、ディスク回転数が500 [rpm] ~ 200 [rpm] なので、その偏心周波数成分は約8 [Hz] ~ 3 [Hz] である。一方、トラックは内周から外周にかけて所定のトラックピッチ (例えば、CDでは1.6 [ $\mu\text{m}$ /回転]) で記録されており、追従しているピックアップ1のレンズ1-2はトラッキングコイルにより徐々に外周に向けてトラック上を追従していく。そのため、トラッキングエラー信号は、偏心成分を有し、一回転あたり1ト

ラックピッチだけ半径方向に変化していく信号となる (図7 (c))。

【0011】上記周波数特性を除去するイコライザ特性を図8に示す。設計条件としては、

①  $f_1$  以下の直流領域では、レンズオフセットが約60 [ $\mu\text{m}$ ] でキャリッジモータ駆動電圧が発生すること (図6 (b)  $C_0$  のパルス)、② 偏心成分によってキャリッジモータ8が駆動されないよう  $f_1$  (約60 [mHz]) から  $f_2$  (約1 [Hz]) にかけて十分ゲインを減衰させて、3 [Hz] ~ 8 [Hz] の偏心成分を除去すること、③ 位相遅れのためキャリッジサーボが発振するのを防止するため  $G_1$  もある程度のゲインを有していること、等が挙げられる。

【0012】しかし、上記特性は②の条件から要求される内容と、③の条件から要求される内容とが相反する性格を有するため、回路設計上困難を伴う。また、 $G_1$  にはある程度のゲインが必要なため偏心成分を完全に除去することはできない。

【0013】そこで、本発明の目的は、偏心成分の影響を受けないで安定した動作を行う駆動制御装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、偏心成分の混入しているトラッキングエラー信号から直流成分のみを検出し、トラッキングエラー信号を直接駆動制御信号に使用しない構成にすればよい。

【0015】すなわち本発明は、記録媒体から情報信号を読み取る読取手段と、読取手段を記録媒体の情報トラックと略直交する方向に駆動する駆動手段と、記録媒体から得られた情報信号よりエラー信号を検出するエラー信号検出手段と、エラー信号から直流成分を抽出する直流成分分離手段と、直流成分分離手段から得られた直流成分と基準電圧との双方を比較して駆動タイミング信号を出力する比較手段と、比較手段によって供給される駆動タイミング信号により駆動手段を駆動するための駆動制御信号を生成する駆動制御信号発生手段と、を備えて構成される。

【0016】

【作用】図1 (a) に本発明の構成手段の原理図、図1 (b) に出力波形を示す。本発明によれば、読取手段であるピックアップ1は記録媒体から音声等のデジタル情報と共にエラー情報をも含む情報信号を読み取り、エラー信号検出手段であるアリアンプ2に供給されてトラッキングエラー信号が検出される。一方、駆動手段であるキャリッジモータ8は、ピックアップ1を記録媒体の情報トラックと略直交する方向に駆動する。アリアンプ2により生成された直流成分を含むトラッキングエラー信号はトラッキングイコライザ3で位相補償され (図1 (b) A)、直流成分分離手段であるローパスフィルタ4で直流成分が抽出され (同図B)、比較手段であるコ

5

ンパレータ5に入力される。コンパレータ5は、基準電圧 $V_z$ と当該トラッキングエラー信号とを比較し、タイミングパルスを生成する。駆動制御信号生成手段6はこのタイミングパルスによりキャリッジモータ8を駆動するための駆動制御信号(同図C)を生成して出力する。ドライバ7はキャリッジモータ8に駆動電流を供給し、ディスクの偏心による影響を受けず安定した制御が行われる。

【0017】

【実施例】本発明の駆動制御装置による好適な実施例を図面に基いて説明する。

(i) 第1実施例

本発明の第1実施例のキャリッジコントロール回路の構成を図2に示す。図2に示すブロックは、図5に示すキャリッジコントロール回路16の内部の構成に係る。

【0018】ローパスフィルタ4は、トラッキングイコライザ(EQ)3より供給されたトラッキングエラー信号の偏心成分を除去する。カットオフ周波数 $f_c$ は約150[mHz]程度に設定されている。コンパレータ5は、ローパスフィルタ4により抽出された直流成分を基準電圧 $V_z$ と比較信号を出力する。ランプ波発生器6-1は、この比較信号を動作タイミング信号としてキャリッジモータ8を駆動するランプ波を生成する。オフセット発生回路6-2は、このランプ波に始動(オフセット)電圧を設定する。加算器6-3は、ランプ波発生器6-1で生成されたランプ波とオフセット発生回路6-2で生成されたオフセット電圧とを加算する。そして、スイッチ $SW_1$ はコンパレータ5の出力をスイッチングパルスとしてオン/オフ動作を行う。

【0019】次に、第1実施例の動作を図2、図3及び図5を参照して説明する。初期条件として、システムにはディスクDKが装着されており、マイクロコンピュータ14が制御するスピンドルコントロール回路18が駆動信号を出力し、ドライバ7によって電流増幅されスピンドルモータ13が回転しているとする。ピックアップ1からはディスクDKの情報トラックからRF信号が再生され、アンプ2で、反射光の状態に応じた各種エラー信号が生成される。RF信号はここで2値化され信号処理回路9に供給される。信号処理回路9は、RF信号の変調周波数から得られる速度制御のエラー信号が、スピンドルコントロール回路18に供給され、サーボが働く。これにより、スピンドルモータ13の供給電流が制御され、ディスクDKは定速度回転している。一方、アンプ2からはフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号が生成される。マイクロコンピュータ14は、トラッキングループを閉じるようにトラックコントロール回路15に命令する。また、フォーカスループを閉じるようにフォーカスイコライザ17に指令を出す。マイクロコンピュータ14は、希望する情報をアクセスするために回路全体を制御しピックアップ1より、

6

ディスクDKのサブコードを読む。そして、ユーザの希望する所定の情報が記録されている場所までのトラック数を計算する。次いで、キャリッジモータ8を目標トラック位置に移動させるようにキャリッジコントロール回路16を制御してキャリッジモータ8が駆動される。ピックアップ1は希望するトラック近傍に移動した後、目標のトラックから再生動作を行っているものとする。ピックアップ1内のレンズ1-2は、略レンズセンタの位置にトラッキングコイルによって位置制御されている。

【0020】さて、図3に本実施例におけるキャリッジコントロール回路各部の波形を示す。波形 $A_1$ はトラッキングイコライザ3の出力である。時刻 $T_0$ にピックアップ1内のレンズ1-2はレンズセンタに位置し、トラッキングエラー信号の電位はほぼゼロ付近にある。次に、ディスクDKが回転するに伴い、ピックアップ1内のレンズが駆動され情報トラックの追従を始める。ピックアップ1が徐々に外周方向に向けて移動を始めると、トラッキングイコライザ3の出力波形 $A_1$ が偏心成分による微変動を伴いながら変化していく。このトラッキングエラー信号はローパスフィルタ4に加えられ、偏心成分が除去された波形が出力される( $B_1$ )。この出力波形はコンパレータ5に供給されて基準電圧 $V_z$ と比較される。

【0021】さて、トラッキングエラー信号はレンズ1-2の偏位と共に上昇していく。次いで、時刻 $T_1$ にその低周波直流成分が基準電圧 $V_z$ を越えると、コンパレータ5は‘H’レベル電圧を出力する。このコンパレータ5の出力がスイッチングパルスとしてスイッチ $SW_1$ に供給される。このスイッチ $SW_1$ はスイッチングパルスが‘L’レベルのときグラウンド電圧を供給し、‘H’レベルのとき加算器6-3の出力側に接続される。つまり、ランプ波発生器6-1への‘H’レベル供給と同時にスイッチ $SW_1$ の出力も加算器6-3側に接続される。そして、それまでのグラウンド電圧レベルからオフセット発生器6-2のオフセット電圧 $\beta$ が出力される。

【0022】一方、コンパレータ5の‘H’レベル電圧はランプ波発生器6-1に供給され、ランプ波発生器6-1はスイッチングパルスをトリガとして、積分回路たるランプ波発生器6-1の時定数で決まるスピード $\alpha$ のランプ波を発生する(図2(b)波形D)。このランプ波は加算器6-3に供給され、オフセット発生器6-2から供給されているオフセット電圧 $\beta$ と加算されて、図2(b)Eの波形がスイッチ $SW_1$ に入力される。スイッチ $SW_1$ は、ランプ波側に切り換えられているので、そのままEの波形がドライバ7に供給される。ドライバ7では電流増幅を行い、キャリッジモータ8の駆動電力を出力する。キャリッジモータ8は、半径方向にピックアップ1を駆動を開始する。

【0023】駆動電力が供給されている時刻 $T_2$ において、キャリッジモータ8の駆動によりピックアップ1が

7

急激に外周に向けて致トラック分移動する。すると、ピックアップ1内のレンズ1-2の相対位置が反対側に変化し、それに伴うトラッキングエラー信号も急激に変化する。すると、時刻 $T_3$ に、ローパスフィルタ4によって過渡的に変化する図3の波形 $B_1$ が再び基準電圧 $V_z$ を下回る。よって、コンパレータ5の出力は‘L’レベルとなり、スイッチ $SW_1$ はグランド側に切り替わり、キャリッジモータ8の駆動電力が供給されなくなる。

【0024】その後は、時刻の経過と共にレンズの偏位に伴ってトラッキングエラー電圧が上昇を始め、上記と同様の動作を繰り返す。キャリッジモータ8の駆動信号波形は $C_1$ のように断続的なパルスとなり、キャリッジサーボが常に安定して行える。

【0025】ここで、キャリッジモータの駆動速度は、駆動開始点から速度が直線的に増加し、ある時点から直線的に減速して停止するという、時間と速度との関係が三角形型若しくは台形型に変化する駆動方式がモータ効率がよいとされている。従って、このモータ効率が良くなるような駆動電圧波形を設定すればよい。具体的には、キャリッジの移動が始まる時点の電圧を $\beta_0$ とすると、適当なオフセット電圧 $\beta$ からリニアに電圧を上昇させて、キャリッジの移動が始まる点、つまり、駆動電圧が $\beta_0$ になったとき駆動電力がオフになるような波形が望ましい。よって、実験等により始動電圧を定め、ランプ波発生器6-1の積分定数を変化させて、最適なランプ波の傾き(スピード変数 $\alpha$ )を有するよう、回路定数を定めればよい。ランプ波発生には、例えば、演算増幅器等を使用した一般的な三角波発生回路等により構成することができる。

【0026】第1実施例によれば、トラッキングエラー信号は単にトリガ情報として用いられるのみであり、偏心成分の影響を受ける心配がなく安定したキャリッジサーボが行われる。また、オフセット発生器6-2によってキャリッジモータ8に対する始動電圧であるオフセット電圧 $\beta$ 、ランプ波発生器6-1によって安定したキャリッジモータ動作を行うのに適したランプ波傾斜をスピード変数 $\alpha$ により設計することができ、機種による設計変更に対応できる。

#### (ii) 第2実施例

本発明の第2実施例は、第1実施例のランプ波に代わり、カウンタを用いて生成したパルス変調を使用して、キャリッジモータを駆動するものである。

【0027】図4に第2実施例によるキャリッジコントロール回路の構成を示す。図4(a)に示すように、キャリッジコントロール回路16は、トラッキングエラー信号から偏心周波数成分を除去するローパスフィルタ4と、ローパスフィルタ4の出力であるトラッキングエラー信号の直流成分と基準電圧 $V_z$ とを比較するコンパレータ5と、コンパレータ5の出力信号によりオンオフするスイッチ $SW_2$ 及び $SW_3$ と、初期値がマイクロコン

8

ピュータ14等で設定されて、コンパレータ5の出力が‘L’レベルのときリセットされ、‘H’レベルのとき入力された $n$ 分周クロックでカウントを始めるカウンタ6-4と、基準クロックを $n$ 分周する分周器6-5と、カウンタ6-4のカウント出力を元にPWM(pulse width modulation)を行い変調パルスを出力するPWM回路6-6と、PWM回路6-6の出力する高い周波数成分をカットするためのローパスフィルタとして働くコンデンサC及び抵抗Rと、を備える。

10 【0028】次に動作を説明する。トラッキングエラー信号生成の手順までは、第1実施例と同様なので説明は省略する。キャリッジコントロール回路16には、トラッキングイコライザ3よりトラッキングエラー信号( $A_2$ )が印加され、ローパスフィルタ4によって偏心成分が除去される( $B_2$ )。ローパスフィルタ4のカットオフ周波数 $f_c$ は大体150[mHz]程度に設定されており、偏心周波数(約3[Hz]~8[Hz])で十分な減衰特性を有するように設計される。コンパレータ5は、出力 $B_2$ の直流成分と基準電圧 $V_z$ とを比較し、スイッチングパルスが生成される。

20 【0029】出力 $B_2$ が基準電圧 $V_z$ 以下でスイッチングパルスが‘L’レベルである場合、スイッチ $SW_2$ 及び $SW_3$ とも開放状態である。よって、駆動電圧波形 $C_2$ は‘L’レベルでありキャリッジモータ8は駆動されない。また、スイッチングパルスはカウンタ6-4のリセットしているので、カウント動作も行われない。

30 【0030】次に、出力 $B_2$ が基準電圧 $V_z$ 以上になった場合、コンパレータ5の出力は‘H’レベルになり、スイッチ $SW_2$ が投入される。分周器6-5は供給されるクロックを $n$ 分周し、 $n$ 分周されたクロックがカウンタ6-4に供給される。カウンタ6-4は、タイミングパルスによりリセットが解除されているので、カウント動作を始める。カウンタ6-4の出力するパラレルデータであるカウント値がPWM回路27に出力される。PWM回路6-6は、基準クロックが別途入力されており(図示せず)、カウンタ6-4の供給するカウント値に対応したパルス幅でパルスを発生する。スイッチ $SW_3$ はスイッチングパルスにより投入状態なので、このパルス変調された波形 $C_2$ が出力される。このパルスは高周波成分をローパスフィルタであるコンデンサC及び抵抗Rにより除去されキャリッジモータ8の駆動信号 $V_o$ となる。

40 【0031】図4(b)は $C_2$ 点での波形の例示である。スイッチングパルスによるスイッチ $SW_3$  ON後の最初のパルスの幅は、マイクロコンピュータ14がカウンタ6-4に供給する初期値で定められる。そして、カウント値の増加に伴いパルス幅が広くなり、スイッチングパルスOFFでリセットされるものとなっている。例えば、初期値が‘30’とすると、この値に対応するパルスが最初に出力され、次いでカウント値の上昇(‘31’、‘32’、…)に伴うパルスの出力が行われる。

50

【0032】上記のように第2実施例によれば、トラッキングエラー信号の直流成分よりスイッチングパルスのみを取り出し、駆動パルスはパルス変調を行うことで生成できるので、駆動波形の変数はマイクロコンピュータ14により与えられるカウンタ6-4への初期値により $\beta$ が、分周器6-5の分周比 $n$ により $\alpha$ が定められるので波形設計が案に行える。

【0033】なお、基準クロックは内部に専用の発振器を保持してもよいが、他のシステムクロックを利用する方が経済性がよい。また、初期値はマイクロコンピュータの代わりにディップスイッチ等で設定してもよく、適宜変更する必要がないなら固定値でもかまわない。更に、コンパレータ5の出力をマイクロコンピュータ14に入力し、スイッチ $SW_2$ 及び $SW_3$ をマイクロコンピュータ14が制御するようにしてもよい。

【0034】また、キャリッジモータ8への駆動電流波形は略直線的に電力量が増えればよいのでPWM方式を採用したが、パルスの面積が直線的に増えるものであれば他の方法でもよい。例えば、PWM回路6-6をPAM (pulse amplitude modulation) 回路としてもよく、この場合、図4(c)のような出力波形が得られ、この方式でもキャリッジモータ8を安定して動作させることができる。

#### その他の変形例

なお、本発明は上記各実施例によらず、種々の実施例に適用できる。基準電圧は固定値である必要はなくマイクロコンピュータ等により変更可能とし、ローパスフィルタの特性を固定とすることで機種対応の自由度を広げることできる。駆動制御信号発生手段には、一般的に用いる波形発生器等を利用可能であり、例えば、積分回路や階段波発生器等を用いることができる。

#### 【0035】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、偏心成分の影響を除去した駆動波形を使えるため、サーボの安定度が改良される。また、駆動波形としては設計して発生させた波形を利用できるため、モータ等の装置の特性に合わせて適する波形設計が自由に可能となり、設計変更に対しても簡単に対処できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるキャリッジサーボの原理を説明する図である。

【図2】第1実施例によるキャリッジコントロール回路

を示すブロック図である。

【図3】第1実施例の出力波形を示す説明図である。

【図4】第2実施例によるキャリッジコントロール回路を示すブロック図である。

【図5】一般的CD再生装置をブロック図である。

【図6】従来のキャリッジコントロール回路を示すブロック図である。

【図7】ディスクの偏心とトラッキングエラー信号の関係を示す説明図である。

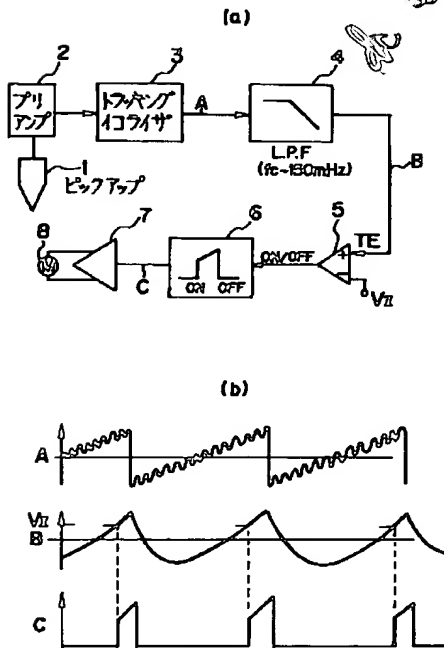
【図8】従来のキャリッジイコライザのゲイン特性を示す特性図である。

#### 【符号の説明】

- 1…ピックアップ
- 1-2…レンズ
- 2…アリアンプ
- 3…トラッキングイコライザ
- 4、11…ローパスフィルタ
- 5…コンパレータ
- 6…駆動制御信号生成手段
- 6-1…ランプ波発生器
- 6-2…オフセット発生器
- 6-3…加算器
- 6-4…カウンタ
- 6-5…分周器
- 6-6…PWM回路
- 7…ドライバ
- 8…キャリッジモータ
- 9…信号処理回路
- 10…D/A変換器
- 12…軸
- 13…スピンドルモータ
- 14…マイクロコンピュータ
- 15…トラックコントロール回路
- 16…キャリッジコントロール回路
- 17…フォーカスイコライザ
- 18…スピンドルコントロール回路
- DK…光ディスク
- SE…サーボイコライザ部
- $SW_1$ 、 $SW_2$ 、 $SW_3$ 、 $SW_4$ …スイッチ
- C…コンデンサ
- R…抵抗

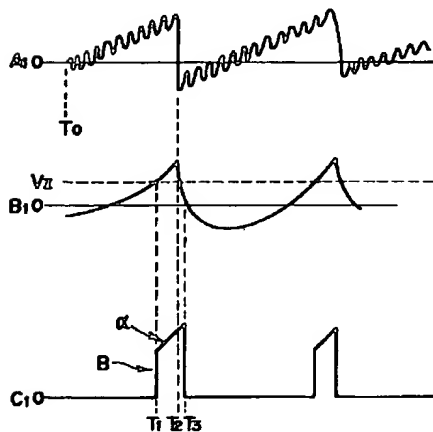
【図1】

本発明によるキャリッジサーボの原理図



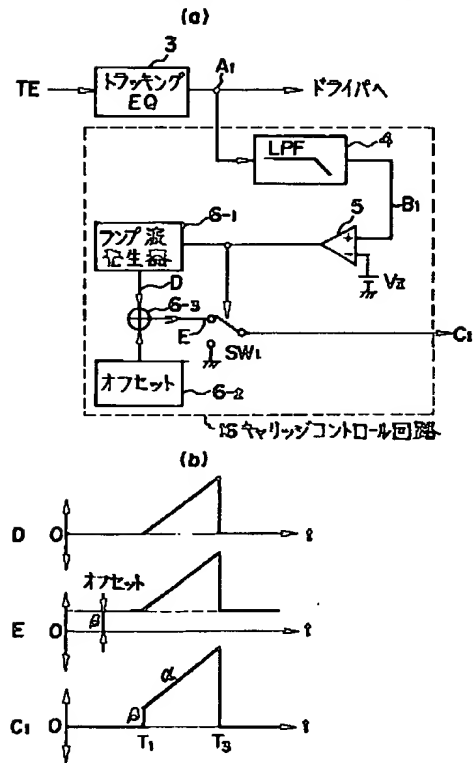
【図3】

第1実施例の出力波形



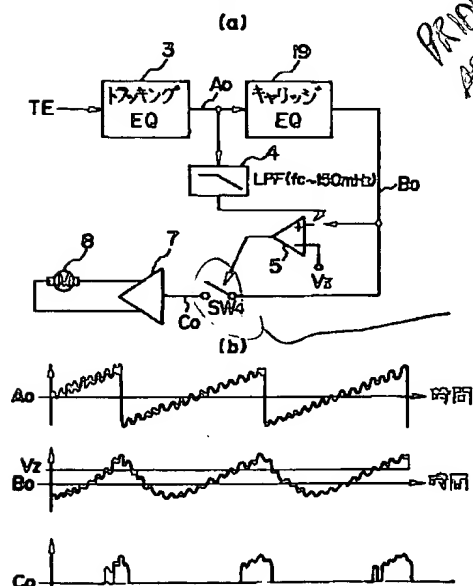
【図2】

第1実施例によるキャリッジコントロール回路



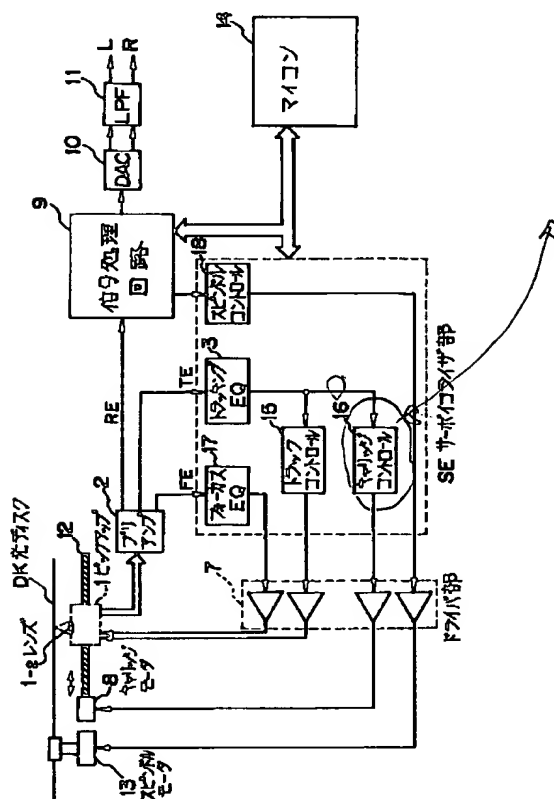
【図6】

従来例におけるキャリッジコントロール回路



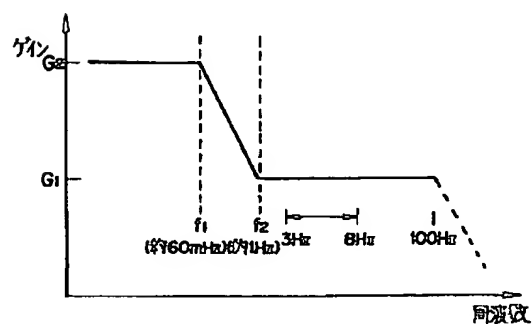
【图5】

### 一般的CD再生验证



【图8】

### キャリッジコライザ回路のゲイン特性



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 清志  
埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 パ  
イオニア株式会社川越工場内

(72)発明者 野中 慶也  
埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 パ  
イオニア株式会社川越工場内